

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09036683 A**(43) Date of publication of application: **07.02.97**

(51) Int. Cl.

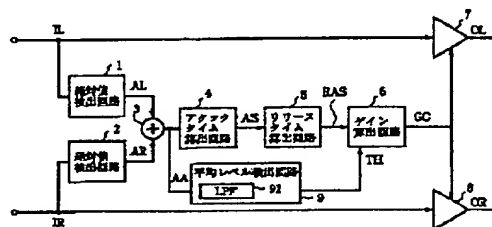
H03G 3/32**H03G 3/20**(21) Application number: **07181353**(71) Applicant: **NEC CORP**(22) Date of filing: **18.07.95**(72) Inventor: **YAZAWA AKIRA**(54) **AUTOMATIC SOUND VOLUME CONTROL
CIRCUIT**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make reproduction in noises possible even in a characteristic defective stage by providing a means level detecting circuit which detects the mean value of a level signal and performing gain control according to the mean value as a threshold level.

SOLUTION: Absolute value detecting circuits 1 and 2 output level detection signals AL and AR corresponding to the input levels of input signals 1L and 1R and an adder 3 outputs a level signal AA. The level signal AA is divided into two, one of which is given corresponding time constants by an attack time calculating circuit 4 and a release time calculating circuit 5 and supplied as a signal RAS to a gain calculating circuit 6. The other of the level signal AA is supplied to a mean level detecting circuit 9. The mean level detecting circuit 9 is equipped with an LPF 91 which has a specific time constant and passes the level signal AA through it to generate a signal corresponding to the mean level of the level signal AA in a certain time. This mean level signal is outputted as a threshold level signal to the gain calculating circuit 6.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-36683

(43) 公開日 平成9年(1997)2月7日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 3 G 3/32			H 0 3 G 3/32	
3/20			3/20	B

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-181353

(22) 出願日 平成7年(1995)7月18日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 矢沢 晃

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

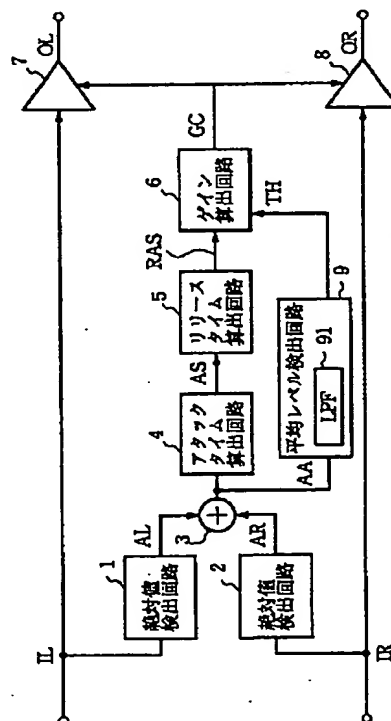
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 自動音量調整回路

(57) 【要約】

【目的】 音量の自動調整を行い、騒音の中でも聞き易い音を再生するとともに、自動音量調整機能のオンオフ時の違和感を解消する。

【構成】 レベル信号 A A の所定期間の平均値を検出してスレッシュホールドレベル信号 T H を生成する平均レベル検出回路 9 を備える。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力オーディオ信号の供給にตอบสนองしてこの入力オーディオ信号の信号レベルを検出してレベル信号を生成する信号レベル検出回路と、切替レベル指示信号と前記レベル信号との供給にตอบสนองして第 1 および第 2 の制御特性の各々の利得制御信号のいずれか一方を選択的に生成する利得制御回路と、前記利得制御信号の供給にตอบสนองして利得が制御され前記入力オーディオ信号を増幅して出力オーディオ信号を生成する増幅回路とを備える自動音量調整回路において、前記レベル信号の予め定めた期間の平均値を検出して前記切替レベル指示信号を生成する平均レベル検出回路を備えることを特徴とする自動音量調整回路。

【請求項 2】 前記平均レベル検出回路が、前記期間に対応する時定数を有する低域通過フィルタを備えることを特徴とする請求項 1 記載の自動音量調整回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は自動音量調整回路に関し、特に騒音環境で用いられる車載用のオーディオ装置等の自動音量調整回路に関する。

【0002】

【従来の技術】近年のオーディオ技術の向上にともない、ダイナミックレンジが非常に大きなシステムが登場してきた。たとえばコンパクトディスクの場合にはオーディオ信号が 16 ビットで構成されるためダイナミックレンジは 96 dB にも達する。このため、走行中の自動車内のように騒音の大きな環境において音楽を聞く場合には、かえってこの広いダイナミックレンジが災いし、大きな音が丁度良いように音量調整すると小さな音が聞こえなくなってしまう。逆に小さな音が丁度良いように音量調整すると大きな音が大きすぎて聞き難くなってしまう。

【0003】また、パーソナルコンピュータの付属音声機能などのようにスピーカ特性が悪い場合には、スピーカが対応できるダイナミックレンジが狭いため大きな音は割れてしまい、環境が悪い状態と同様の結果となってしまう。

【0004】また、テレビなどのドラマのようにその音自体に雑音が含まれる場合にはセリフが聞き難いという騒音環境と同様の状態となる。

【0005】従来、例えば、特開平 3-175807 号公報（文献 1）や特開平 5-110362 号公報（文献 2）記載の車載音響装置用の自動音量調整回路は、騒音環境下においてその広いダイナミックレンジにも対応できるように、騒音の大きさや入力信号レベルなどによってダイナミックレンジを圧縮し、聴取し易い音を生成する自動音量調整機能を有していた。

【0006】文献 1 記載の従来の自動音量調整回路をブ

2

整回路は、レフトチャンネル（Lch）とライトチャンネル（Rch）の各々の入力信号 IL、IR のレベルをそれぞれ検出しレベル検出信号 AL、AR をそれぞれ出力する絶対値検出回路 1、2 と、レベル検出信号 AL、AR を加算し入力信号全体のレベル対応のレベル信号 AA を出力する加算器 3 と、レベル信号 AA に対しレベル上昇時のゲイン変化率であるアタックタイムを算出し対応する時定数を与えたアタック信号 AS を生成するアタックタイム算出回路 4 と、アタック信号 AS のレベル下降時のゲイン変化率であるリリースタイムを算出し対応する時定数を与えたリリース信号 RAS を生成するリリースタイム算出回路 5 と、リリース信号 RAS とスレッシュホールドレベル信号 TH との供給にตอบสนองして制御されゲイン制御信号 GC を出力するゲイン算出回路 6 と、ゲイン制御信号 GC の供給にそれぞれตอบสนองして利得が制御され Lch 入力信号 IL、Rch 入力信号 IR の各々を増幅して出力信号 OL、RL をそれぞれ出力する増幅回路 7、8 と、マイクロホンおよび付属回路から成る騒音検出回路を含み外部騒音対応のスレッシュホールドレベル信号 TH を出力するマイクロコントローラ 10 とを備える。

【0007】次に、図 3 を参照して、従来の自動音量調整回路の動作について説明すると、まず、Lch、Rch の各々の入力信号 IL、IR はそれぞれ絶対値検出回路 1、2 に供給され、絶対値検出回路 1、2 は入力信号 IL、IR の各々の入力レベルを検出し、レベル検出信号 AL、AR を出力する。加算器 3 はレベル検出信号 AL、AR を加算し、入力信号全体のレベルを求めそのレベルに対応するゲインを決定しレベル信号 AA を出力する。ここでゲインの変更を頻繁に行うと出力音声信号が聞きづらい音になってしまうため、ゲイン調整をゆっくり行う必要があり、入力レベル信号 AA の変化に対しある時定数をもって変化するようにゲイン変化率を決定するアタックタイム算出回路 4 とリリースタイム算出回路 5 とでこのタイミングを決め、リリース信号 RAS としてゲイン算出回路 6 に供給する。ゲイン算出回路 6 は、リリース信号 RAS およびスレッシュホールドレベル信号 TH の供給にตอบสนองして増幅器 7、8 のゲインを後述のように算出しゲイン制御信号 GC を出力する。増幅器 7、8 はゲイン制御信号 GC の供給にตอบสนองして利得が制御され、入力信号 IL、IR をそれぞれ増幅して出力信号 OL、OR を出力する。

【0008】従来の利得調整回路の入力信号レベル対出力信号レベル特性の一例を示す特性図である図 4 を参照すると、ゲイン算出回路 6 におけるゲインの算出は対数変換により行われ、人間の聴覚に適合するように計算される。横軸は入力信号対応のレベル信号 AA のレベル（Vin）、縦軸は出力信号 OL または OR のレベル（Vout）を示しており、入力レベル Vin が小さいときには出力レベル Vout は入力信号レベル Vin に一定のオフセットレベル F が加わった特性、すなわち小

3

音量時には利得が上昇しダイナミックレンジを伸長した特性となる。そして特性の変化点になるスレッシュホールドレベル t_h を越えると、出力レベルの上昇率は逆に入力レベルの上昇率よりも小さくなるような特性、すなわち大音量時には利得が低減しダイナミックレンジを圧縮した特性に変化する。図に示すように、スレッシュホールドレベル $t_{h1} \sim t_{h3}$ と大きくなるほど、この利得低下率すなわちダイナミックレンジの圧縮率が大きくなる。このスレッシュホールドレベル t_h は、外部の騒音レベルをマイクロコントローラ10がモニタすることにより得られ、スレッシュホールドレベル信号THとしてゲイン算出回路6に入力する。

【0009】また、スレッシュホールドレベル t_h を手動で調整するよう簡易化した自動音量調整回路も用いられている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の自動音量調整回路は、自動音量調整機能の動作中は通常の聴取レベルで利得が上昇し全体の音量を上げるため、ボリューム調整器の設定位置は通常状態で聞く場合に比べて小さくなるとともに、この自動音量調整機能の動作のオフからオンにした時に音量が増大したように聞こえてしまうという欠点があった。

【0011】さらに、スレッシュホールドレベル信号発生のための外部の騒音レベル検出用のマイクロホンやA-D変換回路や演算ユニットなどを必要とするため価格アップの要因となるという欠点があった。

【0012】さらに、スレッシュホールドレベルを手動調整する簡易化自動音量回路の場合には頻繁な調整を必要とするという欠点があった。

【0013】また、テレビジョン放送などの通常番組の音量に比し大きくなるコマーシャルの音の音量低下制御等には対応できないという欠点があった。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明の自動音量調整回路は、入力オーディオ信号の供給にตอบสนองしてこの入力オーディオ信号の信号レベルを検出してレベル信号を生成する信号レベル検出回路と、切替レベル指示信号と前記レベル信号との供給にตอบสนองして第1および第2の制御特性の各々の利得制御信号のいずれか一方を選択的に生成する利得制御回路と、前記利得制御信号の供給にตอบสนองして利得が制御され前記入力オーディオ信号を増幅して出力オーディオ信号を生成する増幅回路とを備える自動音量調整回路において、前記レベル信号の予め定めた期間の平均値を検出して前記切替レベル指示信号を生成する平均レベル検出回路を備えて構成されている。

【0015】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施例を図3と共通の構成要素には共通の参照文字／数字を付して同様にブロックで示す図1を参照すると、この図に示す本実施

4

例の自動音量調整回路は、従来と共通の絶対値検出回路1、2と、加算器3と、アタックタイム算出回路4と、リリースタイム算出回路5と、ゲイン算出回路6と、増幅回路7、8とに加えて、加算器3からのレベル信号Aの平均レベルを検出してこの平均レベル対応のスレッシュホールドレベル信号THを出力する平均レベル検出回路9を備える。

【0016】次に、図1を参照して本実施例の動作について説明すると、従来と同様に、絶対値検出回路1、2が入力信号IL、IRの各々の入力レベル対応のレベル検出信号AL、ARを出力し、加算器3はレベル信号Aを出力する。レベル信号AAは2つに分割され、その一方は従来と同様にアタックタイム算出回路4、リリースタイム算出回路5の各々でアタックタイム、リリースタイム対応の時定数を付与され信号RASとしてゲイン算出回路6に供給される。レベル信号AAの他方は平均レベル検出回路9に供給される。平均レベル検出回路9は、所定時定数を有するLPF91を備え、レベル信号AAを通過させることによりこのレベル信号AAの一定期間の平均レベル対応の信号を生成しこの平均レベル信号をスレッシュホールドレベル信号THとしてゲイン算出回路6に出力する。

【0017】本実施例の利得調整回路の入力信号レベル対出力信号レベル特性の一例を示す特性図である図2

(A)を参照すると、ゲイン算出回路6におけるゲインの算出は従来と同様に対数変換により行い、入力信号レベルVinがスレッシュホールドレベル t_h よりも小さいときには、ゲイン算出回路6は出力信号レベルVoutが入力信号レベルVinの微小時にはオフセット量を大きく、すなわちVoutが大きく信号レベルVinの増加にしたがいこのオフセット量を減少するよう利得が変化するようなゲイン制御信号GCを増幅回路7、8に供給する。入力信号レベルVinがスレッシュホールドレベル t_h を超えると、ゲイン算出回路6は出力信号レベルVoutが入力信号レベルVinに直線的に比例するように利得を一定に保持するようなゲイン制御信号GCを増幅回路7、8に供給する。この例では、スレッシュホールドレベル $t_{h1} \sim t_{h3}$ の3点の設定例を示す。これにより、入力信号レベルVinが小さく平均レベル以下のときは再生音量が比較的大きく、入力信号レベルVinが平均レベル以上となると入力信号に比例した音量で再生されるとともに、平均レベルが大きくなるとスレッシュホールドレベル t_h も大きくなるので、結果的にダイナミックレンジの圧縮特性が実現されることにより聞き易い音になる。したがって、騒音レベルが高い場合や、スピーカ等の特性が良くないような場合に対応できる。

【0018】また、本実施例の自動音量調整回路は、直前の入力信号レベルをモニタすることにより、自動音量調整機能のオフからオンへの切替による利得変化を殆ど無くすることができるので、これによる再生音量変化は感

じられなくなる。

【0019】さらに、図2 (B) に示すように、本発明の自動音量調整回路は従来と同様な入力信号レベル対出力信号レベル特性を得るようにゲイン算出回路6のゲイン制御信号GCの制御特性を設定できる。ここで音の平均レベルが中間、すなわちスレッシュホルドレベル th_2 の場合はグラフBの特性としてゲインの調整を行っているが、急に平均レベルが上がりスレッシュホルドレベル th_3 となった場合にはグラフCのようにゲインは低下し、一時的に出力レベルを低減する。このことは、例えば、テレビジョン放送などの通常番組の音量に比し大きくなるコマーシャルの音の音量低下制御等にも適用できる。

【0020】これは音の平均レベルをスレッシュホルドレベルとしてゲイン調整を行っているために可能となる特性であり、従来のような騒音レベルをスレッシュホルドレベルとしてゲイン調整を行っている場合には行えない機能である。

【0021】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の自動音量調整回路は、レベル信号の平均値を検出する平均レベル検出回路を備え、この平均値をスレッシュホルドレベルとすることによりゲインの調整を行うことにより、騒音環境の場合だけでなく、スピーカ等の装置、入力信号そのものの特性不良の状態においても聞き易く再生できるという効果がある。

【0022】また、自動音量調整機能の動作のオン、オフの切替えによる音量変化が回避され違和感を与えるこ

とがなくなるという効果がある。

【0023】さらに、スレッシュホルドレベル信号発生のための外部の騒音レベル検出用のマイクロホンやA-D変換回路や演算ユニットなどの価格アップ要因を除去できるという効果がある。

【0024】さらに、テレビジョン放送などの通常番組の音量に比し大きくなるコマーシャルの音の音量低下制御等にも対応できるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】本発明の自動音量調整回路の一実施例を示すブロック図である。

【図2】本実施例の自動音量調整回路における動作特性の一例を示す特性図である。

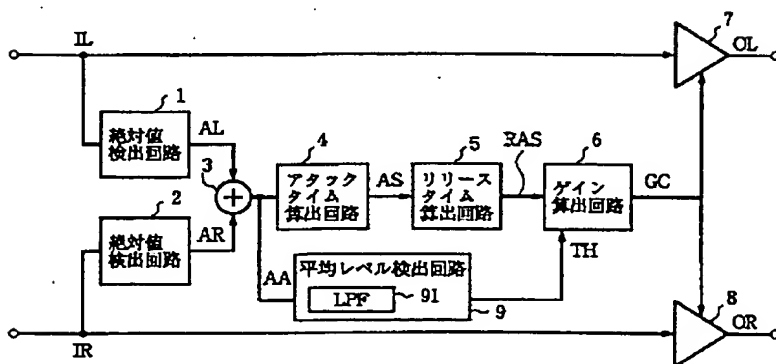
【図3】従来の自動音量調整回路の一例を示すブロック図である。

【図4】従来の自動音量調整回路における動作特性の一例を示す特性図である。

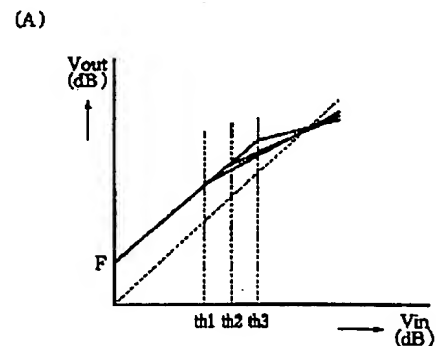
【符号の説明】

- 1, 2 絶対値検出回路
- 3 加算器
- 4 アタックタイム算出回路
- 5 リリースタイム算出回路
- 6 ゲイン算出回路
- 7, 8 増幅回路
- 9 平均レベル検出回路
- 10 マイクロコントローラ
- 91 LPF

【図1】



【図4】



【図 3】

